

# Prognosis de la clorosis férrica en frutales a partir de concentraciones de Fe en distintos materiales

Hamdi El Jendoubi<sup>1</sup>, Ernesto Igartua<sup>2</sup>, Victor del Río<sup>1</sup>, Javier Abadía<sup>1</sup> y Anunciación Abadía<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Dpto. de Nutrición Vegetal y <sup>2</sup> Dpto. de Genética y Producción Vegetal, Estación Experimental de Aula Dei, CSIC, Apdo. 13034, E-50080 Zaragoza, España



## Introducción

En frutales, los desórdenes nutricionales pueden disminuir el rendimiento y la calidad de fruto, y, para evitarlo, es preciso utilizar fertilizantes. Para optimizar los procesos de fertilización hay que conocer el estado nutricional del árbol, evaluado en general mediante el análisis foliar. Sin embargo, se sabe que los contenidos de algunos elementos en hoja no reflejan, en algunas ocasiones, el elemento utilizable en los procesos fisiológicos (es el caso del Fe). Así pues, sería de gran importancia realizar una prognosis correcta de la deficiencia para ajustar las adiciones de productos a las necesidades del árbol.

## Material y Métodos

Especies: peral y melocotonero. Se muestrearon 50 árboles de cada especie en diferentes plantaciones

Años de muestreo: 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006

Tejidos analizados: madera, yemas, flores y hojas 60 y 120 días después de plena floración (DDPF)

Zona: Valle del Ebro (Fig. 1)

Determinaciones: concentraciones de macro (N, P, Ca, Mg y K) y microelementos (Fe, Mn, Cu y Zn), y contenido de clorofila en hojas (valores de SPAD)

¿Es posible predecir la clorosis férrica en frutales mediante análisis mineral antes de ver su aparición en la hoja?

Un estudio real, en plantaciones comerciales y a lo largo de varios años

## Resultados

En la Tabla 1 se muestran los valores de SPAD en melocotonero y peral en los años estudiados en hojas de 60 y 120 días después de plena floración (DDPF).

Los coeficientes de correlación entre los valores de SPAD y las concentraciones de Fe en los distintos materiales se muestran en la Tabla 2. En esta Tabla se observa que las correlaciones significativas no se repiten en los mismos materiales en todos los años estudiados, excepto en el caso de flores en peral (en SPAD de 60 y 120 DDPF).

En la Fig 2 se muestra un estudio de componentes principales para el caso de madera en melocotonero y peral relacionando todos los nutrientes estudiados y los valores de SPAD. Se observan ciertas similitudes en la distribución de los elementos en los gráficos de ambas especies. Así pues, hay otros elementos distintos de Fe que podrían ser utilizados para realizar una prognosis de la clorosis férrica.

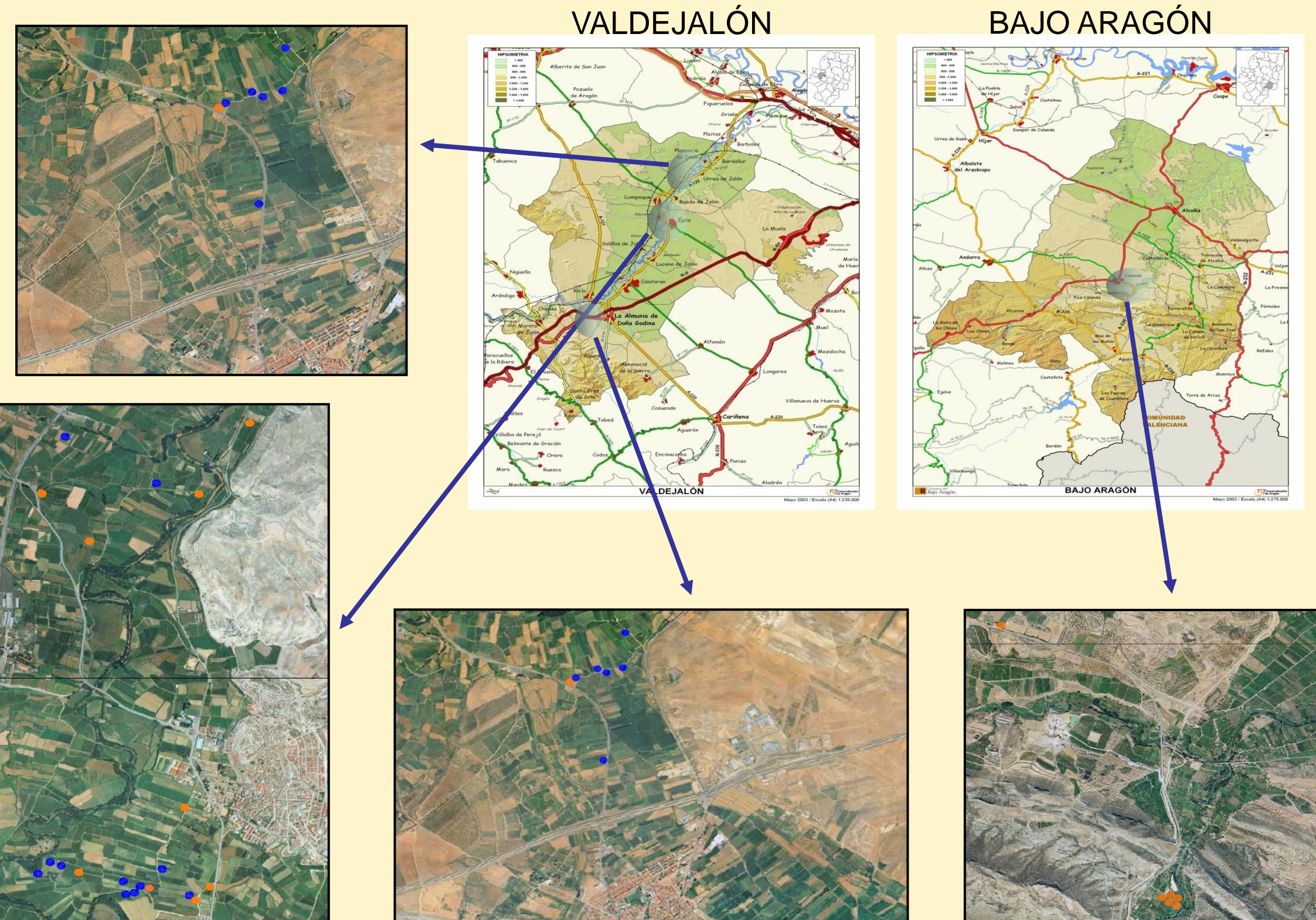


Fig. 1. Localización de los árboles de muestreo

Peral	60 d'as			120 d'as		
A-o	Min	Promedio±DES	Max	Min	Promedio±DES	Max
2002	9,1	27,3± 9,2	43,6	9,7	30,7± 10,6	48,0
2003	18,6	34,4± 7,3	46,6	18,8	36,0± 7,9	47,7
2004	13,6	31,2± 7,6	46,2	19,0	35,1± 9,0	50,2
2005	11,8	32,5± 10,0	48,6	11,8	36,2± 11,1	53,2
2006	12,7	36,5± 9,8	51,4	11,5	34,6± 11,0	52,4

Melocotonero	60 d'as			120 d'as		
A-o	Min	Promedio±DES	Max	Min	Promedio±DES	Max
2002	12,8	32,7± 8,1	42,8	8,5	28,4± 7,8	40,8
2003	12,6	25,6± 6,6	35,8	9,6	30,3± 8,4	41,8
2004	17,5	32,8± 6,0	45,4	15,4	31,4± 7,0	41,1
2005	14,3	33,1± 5,7	38,4	15,2	31,4± 7,6	41,6
2006	11,6	36,7± 8,2	44,6	12,8	31,2± 8,2	45,0

Tabla 1. Valores de SPAD (mínimo, máximo y promedio) en los árboles de peral y melocotonero usados en el estudio.

Especie	Material	SPAD	2002	2003	2004	2005	2006
Peral	Hojas 60 DDPF	60	0,43*	0,48*	0,38*	0,59*	0,22
		120	0,47*	0,25	0,46*	0,60*	0,31*
	Hojas 120 DDPF	60	0,40*	0,06	0,35*	0,09	0,07
		120	0,40*	0,12	0,47*	0,20	0,23
	Flores	60	0,57*	0,46*	0,43*	0,76*	0,39*
		120	0,50*	0,40*	0,48*	0,74*	0,35*
	Madera	60	-	-0,06	-0,05	0,21	-
		120	-	-0,05	-0,06	0,34	-
	Yemas	60	-	-0,01	-	-	-
		120	-	-0,13	-	-	-
Melocotonero	Hojas 60 DDPF	60	0,59*	0,37*	0,38*	0,31	0,59*
		120	0,63*	0,24	0,49*	0,39*	0,36*
	Hojas 120 DDPF	60	0,20	0,14	0,11	0,07	0,36*
		120	0,17	0,34*	0,40*	0,21	0,51*
	Flores	60	0,13	0,12	0,24	0,27	0,54*
		120	0,01	0,14	0,37*	0,18	0,02
	Madera	60	0,05	0,33	-0,01	0,06	-
		120	-0,14	0,26	0,11	0,04	-
	Yema floral	60	0,10	0,43*	-	-	-
		120	-0,05	0,30	-	-	-
	Yema vegetativa	60	0,04	-0,11	-	-	-
		120	-0,11	0,15	-	-	-

Tabla 2. Coeficientes de correlación entre concentraciones de Fe en los materiales estudiados y valores de SPAD (60 y 120 DDPF). Los valores señalados con \* son correlaciones significativas al 5 %. Los años para los que no se presentan valores no se realizó el muestreo de material.

## Conclusiones

- Las correlaciones entre clorosis férrica (valores de SPAD) y concentraciones de Fe varían dependiendo de los años y los materiales
- No es posible predecir la clorosis férrica a partir de concentraciones de Fe en madera o yemas en las condiciones estudiadas
- Podría haber otros elementos, o relaciones de elementos, que pudiesen mostrar precozmente el estado nutricional de los frutales

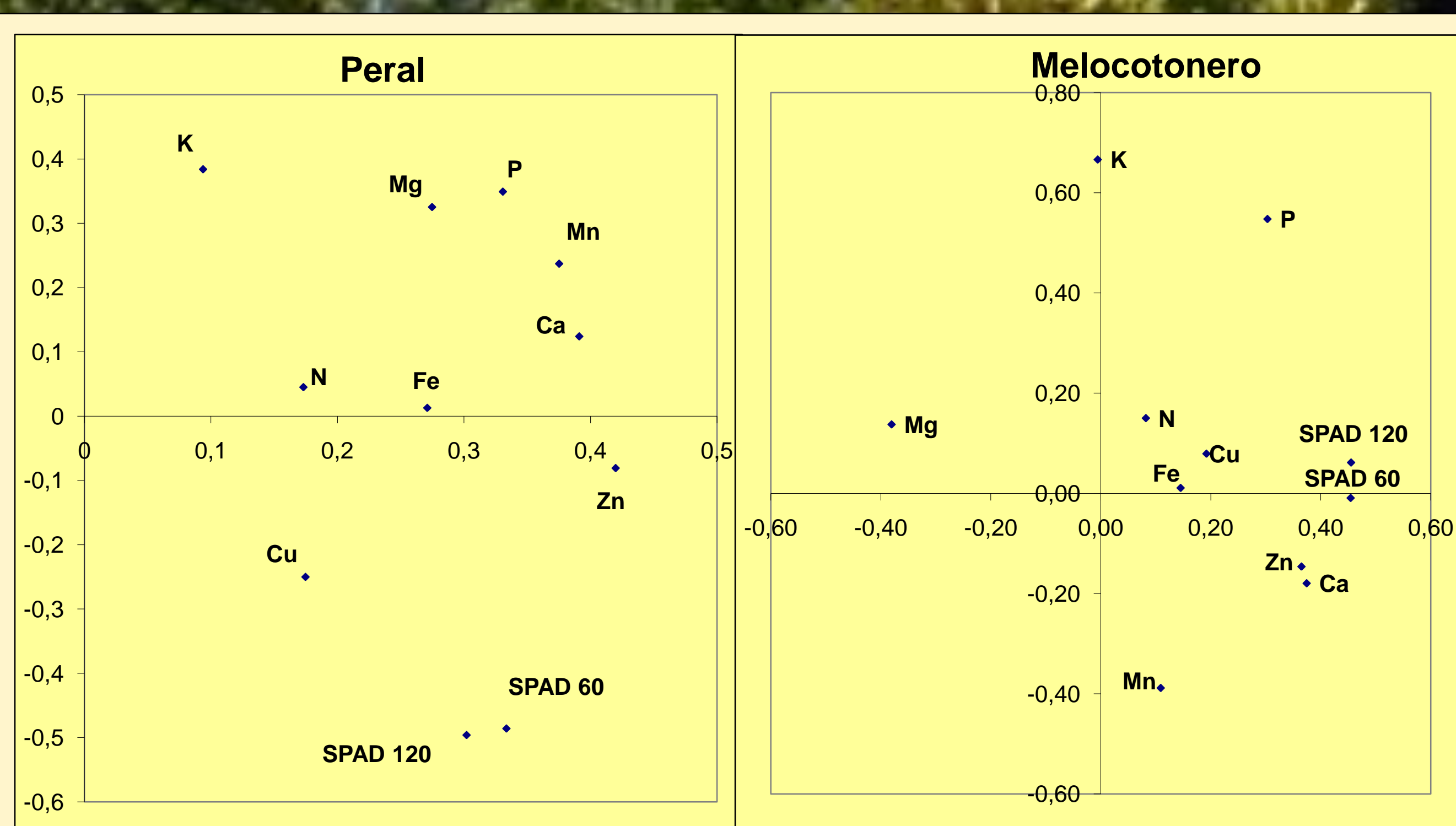


Fig. 2. Análisis de componentes principales en madera considerando todos los nutrientes analizados y todos los años en estudio